POPULATIONS DE SAUMON SAUVAGE À PROXIMITÉ D'UN PROJET DE PISCICULTURE PROPOSÉ DANS L'ANSE LITTLE MUSQUASH, AU NOUVEAU-BRUNSWICK

Contexte

Le 6 décembre 2010, la Division de la protection de l'habitat et du développement durable (DPHDD) de la région des Maritimes du ministère des Pêches et des Océans (MPO) a demandé au Secteur des sciences de la région des Maritimes de formuler des conseils sur les populations de saumon sauvage à proximité d'un site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash, au Nouveau-Brunswick, ainsi que sur la probabilité que le projet proposé ait des répercussions négatives sur les populations de saumon sauvage et leur habitat. La demande de conseils vise à appuyer l'examen de la DPHDD sur une évaluation environnementale menée pour un projet de pisciculture proposé en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. En particulier, la DPHDD du MPO demande à savoir ce qui suit.

1) Quelles populations de saumon sauvage (et quels stades de leur cycle de vie) vivent à proximité du site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash, au Nouveau-Brunswick?

2) Comment les stades du cycle de vie des populations de saumon sauvage tirent-ils profit de l'habitat à proximité du site piscicole proposé?

3) Quelle est la probabilité de répercussions sur la capacité de survie et de rétablissement des populations de saumon sauvage qui se trouvent à proximité du site piscicole proposé?

4) Comment les mesures d'atténuation arrivent-elles à réduire toute répercussion sur les populations de saumon sauvage qui se trouvent à proximité du site piscicole proposé?

5) Dans quelle mesure les répercussions sur les populations de saumon sauvage qui se trouvent à proximité du site piscicole proposé se comparent-elles aux répercussions d'autres sources anthropiques?

Le processus spécial de réponse des Sciences (PSRS) reposait sur des sources de données existantes de la région de l'anse Little Musquash, dont la résolution et l'échelle sont limitées par rapport à l'emplacement et à la taille du site piscicole proposé. Un PSRS a été utilisé en raison de l'échéance serrée pour la transmission des conseils, fixée au 15 janvier 2011.

Le PSRS a formulé les conclusions suivantes.

1) Le développement de la salmoniculture au site proposé a la capacité d'induire des répercussions sur les populations de saumon de trois unités désignables (UD) : 1) l'arrière-baie de Fundy, 2) l'avant-baie de Fundy et 3) les hautes terres du sud. L'UD de l'arrière-baie de Fundy a été désigné « en voie de disparition » en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). En ce qui concerne les UD de l'avant-baie de Fundy et des hautes terres du sud, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a recommandé la désignation « en voie de disparition ». C'est un fait connu que les UD de l'arrière-baie de Fundy et de l'avant-baie de Fundy sont présentes à proximité du site

proposé. Dans le cas des saumons de l'UD des hautes terres du sud, il est probable qu'ils soient parfois présents près du site (certaines populations vivent directement de l'autre côté de la baie de Fundy, en Nouvelle-Écosse), mais les effets sur ces saumons pourraient survenir par l'intermédiaire des interactions avec les saumons évadés.

2) La zone générale située autour du site proposé dans l'anse Little Musquash est considérée en tant que corridor de migration et zone d'alimentation de saumons qui intervient en faveur de leur croissance, de leur maturation et de leur reconditionnement après la fraie.

3) La synthèse des données disponibles indique qu'au début de la phase en milieu marin, les postsmolts de l'arrière-baie de Fundy ont tendance à migrer en longeant le côté néo-brunswickois de la baie de Fundy, du moins de quatre à six milles marins du site, et peuvent circuler dans l'arrière-baie de Fundy.

4) Historiquement, les saumons adultes étaient capturés dans la zone tout juste au large du site proposé de l'anse Little Musquash pendant des périodes prolongées à la fin du printemps. Selon les retours d'étiquettes de saumons de la rivière Saint-Jean, les adultes qui remontent la rivière pour se reproduire se trouvent dans la baie de Fundy au moins de mai à novembre. On a aussi décelé leur présence près de la ligne de côte, et on sait qu'ils entrent dans les estuaires et en sortent pendant cette période. On s'attendrait à ce que les saumons qui remontent, à tout le moins ceux de l'arrière-baie de Fundy et de l'avant-baie de Fundy, passent près du site piscicole proposé, et peut-être plus d'une fois.

5) Les activités salmonicoles peuvent avoir des répercussions sur les populations sauvages : par la transmission de parasites, d'agents pathogènes et de maladies qui affligent les saumons d'élevage, par l'augmentation possible du nombre de prédateurs attirés par les cages et par une gamme de voies additionnelles qui découlent des saumons d'élevage qui s'évadent. Les évadés peuvent retourner en eau douce, arriver à maturité et se reproduire avec des congénères sauvages. Les hybrides qui découlent de cette reproduction peuvent réduire la valeur sélective des populations sauvages en augmentant le risque de dépression de consanguinité. Les saumons des trois UD sont moins nombreux maintenant en comparaison aux niveaux antérieurs et sont hautement vulnérables à un stress et à une mortalité accrus.

6) Quelques mesures d'atténuation ont été cernées pour réduire les répercussions des activités aquacoles sur les populations de saumon sauvage, bien que la probabilité que ces risques soient réduits si ces mesures étaient mises en place soit inconnue.

7) La gravité relative des répercussions potentielles du site piscicole proposé en comparaison à d'autres sources anthropiques ne peut être déterminée. Cependant, ces impacts ont la capacité de réduire l'efficacité des mesures visant à améliorer la viabilité des populations et à prévenir leur disparition. Toutes les pêches commerciales et récréatives ont été fermées dans l'avant-baie de Fundy, l'arrière-baie de Fundy et les hautes terres du sud. L'établissement de banques de gènes vivants sert actuellement à conserver la diversité génétique du saumon de l'arrière-baie de Fundy. On a entrepris des activités de chaulage dans l'UD des hautes terres du sud. Des améliorations au passage des poissons ont été entreprises dans les trois régions. De plus, les activités qui pourraient compromettre la survie des saumons dans ces régions doivent être évaluées dans le contexte des activités qui ont été mises en branle pour assurer leur capacité de survivre.

Renseignements de base

La DPHDD du MPO, région des Maritimes, examine une évaluation environnementale qui porte sur un site de pisciculture marine proposé dans l'anse Little Musquash, au Nouveau-Brunswick, pour déterminer s'il est probable que le site engendre des répercussions négatives sur le poisson et son habitat. L'évaluation des risques de la DPHDD du MPO relativement au projet de pisciculture proposé a relevé le risque que représente le projet proposé sur les populations de saumon sauvage à proximité du site proposé. Dans le cadre du processus fédéral d'évaluation environnementale, le MPO pourrait fournir des conseils à Transports Canada sur les répercussions qui s'inscrivent dans le mandat du MPO. De plus, le MPO pourrait conseiller le ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse sur le projet piscicole proposé. Consultez le numéro de référence du Registre canadien d'évaluation environnementale 08-01-38158 pour de plus amples renseignements sur l'évaluation environnementale du projet proposé.

Analyse et réponse

La majeure partie de l'information présentée dans cette réponse a été résumée dans des avis scientifiques déjà formulés. Pour en savoir davantage sur ce qui est exposé aux présentes, nous conseillons aux lecteurs de consulter l'opinion d'expert sur l'aquaculture en mer (MPO, 2006), les documents de recherche publiés à l'appui du rapport intitulé *An assessment of the potential for recovery of the Atlantic salmon* (Amiro et coll., 2008a,b; Gibson et coll., 2008), la discussion approfondie sur les menaces dans la stratégie de rétablissement des populations de saumons de l'arrière-baie de Fundy (MPO, 2010a) et un document de recherche (et les références connexes) sur les séquences des effets des organismes qui se sont évadés des sites aquacoles ou de leur matériel génétique sur les écosystèmes au Canada (Leggatt et coll., 2010).

1) Quelles populations de saumon sauvage (et quels stades de leur cycle de vie) vivent à proximité du site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash, au Nouveau-Brunswick?

Le saumon atlantique affiche une fidélité élevée, mais non entière à sa rivière natale, et pour cette raison, les saumons dans chaque rivière sont traités en tant que populations distinctes pour la plupart des fins liées à la gestion et des fins scientifiques. Ces populations peuvent être par la suite groupées à certaines fins. Quand ils ont examiné l'état de conservation du saumon atlantique sauvage, le MPO et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (2008) ont cerné cinq unités de conservation dans la région des Maritimes (figure 1). Quand il a évalué le risque de disparition du saumon atlantique au Canada, le COSEPAC a cerné quatre UD : des unités distinctes et importantes sur le plan évolutif de l'espèce taxonomique dans la région des Maritimes (le terme « important » signifie que l'unité est importante pour l'évolution de l'espèce dans son ensemble et que la dispersion naturelle ne permettrait pas de remplacer ce patrimoine s'il était perdu). Ces unités sont identiques aux unités de conservation, à l'exception du fait que les hautes terres et les basses terres de l'est du Cap-Breton ont été combinées en une seule UD. Il est généralement reconnu que la diversité dans chacune de ces unités est considérable, et qu'il est essentiel de maintenir cette diversité pour assurer la conservation à long terme de l'unité dans son ensemble (p. ex. Gibson et coll., 2008).

Les populations de saumon atlantique sauvage peuvent être touchées par la salmoniculture, soit par suite d'interactions dans les environs immédiats du site ou des interactions avec des

saumons d'élevage qui se sont évadés (Leggatt et coll., 2010). Des saumons évadés ont été observés dans des rivières à des distances de plus de 200 km de leur site d'origine (Morris et coll., 2008). Le site piscicole proposé est situé près de la côte dans l'avant-baie de Fundy (figure 1). Un projet salmonicole à cet endroit a le potentiel d'engendrer des répercussions sur les populations de saumons de trois UD : 1) l'arrière-baie de Fundy, 2) l'avant-baie de Fundy et 3) les hautes terres du sud. Comme il est décrit ci-dessous, c'est un fait connu que le saumon de l'arrière-baie de Fundy et de l'avant-baie de Fundy est présent près du site. Dans le cas des saumons de l'UD des hautes terres du sud, il est probable qu'ils soient parfois présents près du site (certaines populations vivent directement de l'autre côté de la baie de Fundy, en Nouvelle-Écosse), mais les effets sur ces saumons pourraient survenir par l'intermédiaire des interactions avec les saumons évadés. De manière semblable, le potentiel d'interactions avec les saumons sauvages s'étend au segment de population en voie de disparition et distinct du Maine, protégé en vertu de lois américaines, bien que l'étendue de ce potentiel ne soit pas actuellement connue.

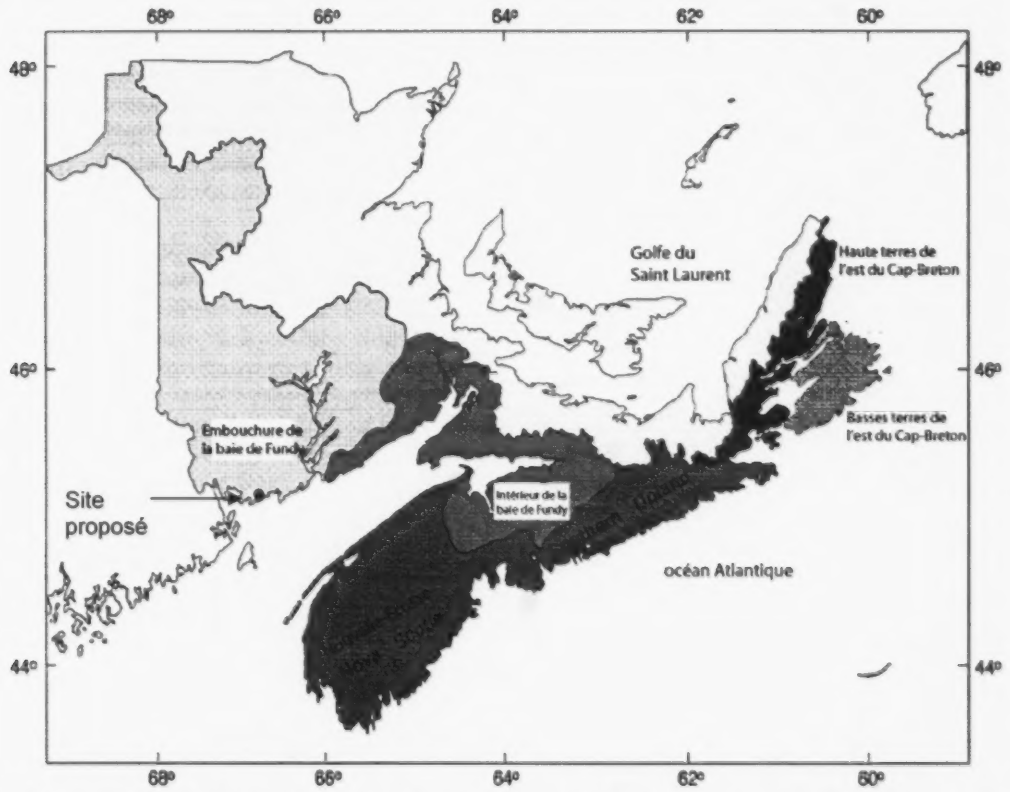

Figure 1. L'emplacement du projet piscicole proposé dans l'anse Little Musquash (cercle noir) par rapport aux unités de conservation du saumon atlantique dans le secteur Scotia-Fundy (Gibson et coll., 2011 [en cours d'examen], adaptée du MPO et du MRNF, 2008). Les unités désignables du COSEPAC pour le saumon de l'avant-baie de Fundy, de l'arrière-baie de Fundy et des hautes terres du sud sont identiques à ces unités de conservation.

Les populations de saumon atlantique dans les trois UD sont considérées à risque de disparition. Le saumon de l'arrière-baie de Fundy figure sur la liste des espèces en voie de disparation de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). On estime que l'abondance des saumons adultes dans la région de l'arrière-baie de Fundy se chiffrait récemment à environ

40 000 poissons, tandis qu'on croit que moins de deux cents saumons remontent les rivières de cette région aujourd'hui. Dans le passé, l'abondance dans certaines rivières variait de dizaines à des milliers de poissons, tandis que maintenant, dans le peu de rivières où l'on observe encore des remontes de saumon, l'abondance se chiffre entre moins de dix et moins de cent saumons. Les populations de saumon dans cette UD sont conservées au moyen de banques de gènes vivants, soit un programme d'élevage à des fins d'ensemencement fondé sur la génétique visant à conserver la diversité génétique restante dans l'UD. On s'attend à ce que le saumon de l'UD de l'arrière-baie de Fundy disparaisse rapidement sans ce programme (Gibson et coll., 2008).

Le COSEPAC a désigné le saumon atlantique de l'avant-baie de Fundy et des hautes terres du sud comme étant « en voie de disparition ». On sait que des populations de saumon sont disparues dans certaines rivières de la région des hautes terres du sud, et les populations restantes comptent maintenant des dizaines ou des centaines d'adultes, alors qu'elles en comptaient auparavant des milliers (Gibson et coll., 2009). On estime actuellement que les abondances d'adultes propres à certaines rivières dans la région de l'avant-baie de Fundy se chiffrent entre des dizaines et quelques milliers. Par exemple, les remontes de saumon atlantique dans la rivière Saint-Jean à la hauteur du barrage Mactaquac en 2009 s'élevaient à 1 171 saumons. Ce compte a dépassé les 20 000 saumons à quelques reprises dans les années 1980. (MPO, 2010b). On pense que des disparitions se sont produites dans certaines rivières de cette UD également, et on ne sait actuellement pas si les saumons juvéniles dont l'abondance est faible dans certaines rivières au sud de la rivière Saint-Jean sont la progéniture de saumons sauvages indigènes, de saumons errants en provenance d'autres rivières ou de saumons qui se sont évadés de sites piscicoles.

Les preuves de l'utilisation de l'habitat à proximité du site proposé par les saumons, dont les postsmolts, les adultes qui reviennent et les adultes qui se sont déjà reproduits, prennent la forme de retours d'étiquettes, dont la plupart sont issues des pêches commerciales dans les années 1960 jusqu'aux années 1980, ainsi que d'études de suivi et de relevés au chalut pour déterminer l'utilisation de l'habitat et les tendances de migration vers la fin des années 1990 et les années 2000. Ces données sont résumées ci-dessous.

La Division de l'écologie des populations (Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes), œuvre à la récupération de données historiques sur les retours d'étiquettes de saumons atlantiques. Ces données peuvent servir à cerner, en partie, quelles sont les populations de saumon qui utilisent l'habitat à proximité du site proposé, bien qu'elles ne puissent pas servir à circonscrire toutes les populations qui utilisent une zone en particulier parce que le nombre de rivières où des étiquettes ont été posées est assez limité. La figure 2 montre les endroits à proximité du site piscicole proposé où les étiquettes ont été récupérées. Leur origine figure au tableau 1. Des saumons étiquetés des UD de l'avant-baie de Fundy et de l'arrière-baie de Fundy ont été répertoriés dans ces environs. Quelques saumons étiquetés de la rivière East (Sheet Harbour, Nouvelle-Écosse) ont également été répertoriés dans ces environs, mais l'origine des parents de ces saumons d'élevage n'a pas encore été vérifiée, mais ils ne viennent probablement pas des hautes terres du sud. Le choix de la zone illustrée à la figure 2 est arbitraire. Le choix d'une zone plus grande qui s'étend jusque dans l'estuaire de la rivière Saint-Jean augmente le nombre de retours d'étiquettes de saumons mis à l'eau dans la rivière East, et le choix d'une zone qui englobe la partie supérieure de la baie de Passamaquoddy ne donne qu'un très petit nombre de retours d'étiquettes de saumons d'élevage mis à l'eau dans d'autres rivières des hautes terres du sud (p. ex. la rivière Medway en Nouvelle-Écosse).

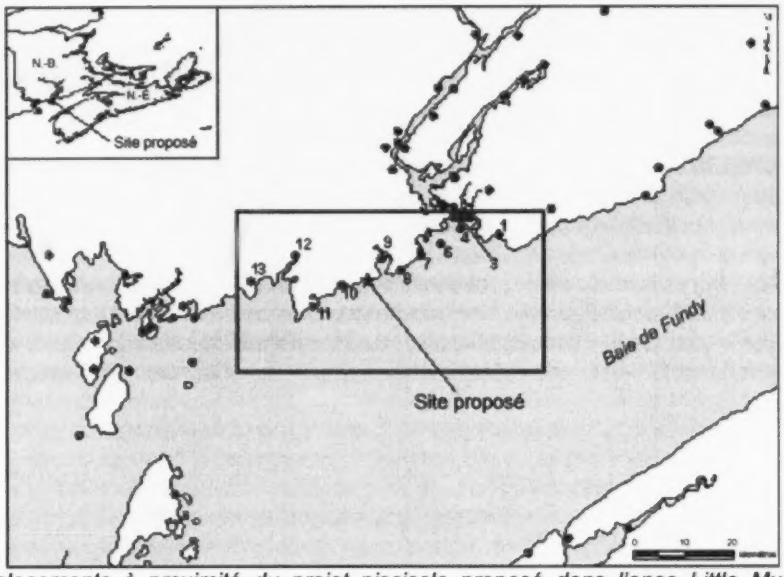

Figure 2. Emplacements à proximité du projet piscicole proposé dans l'anse Little Musquash (étoile rouge) où des étiquettes de saumons atlantiques ont été récupérées (base de données sur les retours d'étiquettes du Secteur des sciences du MPO). L'origine des saumons des sites numérotés est précisée au tableau 1.

Les données historiques de retours d'étiquettes pour le saumon de l'arrière-baie de Fundy ont été résumées dans plusieurs rapports (Jessop, 1976; Amiro et Jefferson, 1996; Amiro, 2003). La majorité des saumons étiquetés ont été mis à l'eau dans la rivière Big Salmon, et la majorité des étiquettes (postsmolts) ont été récupérées dans la baie de Fundy (figure 3). Ces données ont permis de conclure que le saumon de l'arrière-baie de Fundy a adopté une stratégie de migration localisée et demeure principalement dans la baie de Fundy et le golfe du Maine. Cette stratégie ne concorde pas avec la stratégie de migration sur une grande distance de l'UD de l'avant-baie de Fundy, décrite à partir d'études d'étiquetage dans des régions comme l'avant-baie de Fundy, où des étiquettes ont été récupérées à Terre-Neuve-et-Labrador ainsi que dans l'ouest du Groenland.

Tableau 1. Origine des saumons atlantiques étiquetés capturés à proximité du site proposé de l'anse Little Musquash. Les numéros d'identification de site renvoient aux numéros attribués aux sites dans la figure 2.

N° du site	Nom de la rivière de mise à l'eau	Unité désignable	Recaptures totales	Recaptures de poissons sauvages	Recaptures de poissons d'élevage	Recapture de poisson d'origine inconnue	Années de recapture
1	Rivière Big Salmon	Arrière-baie	1		1		1964
2	Rivière Big Salmon	Arrière-baie	3	2	1		1964-1968
	Rivière East (Sheet Harbour)	Hautes terres*	1		1		1977
	Rivière Nashwaak	Avant-baie	11			11	1968-1971
	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	298	70	104	124	1966-1997
	Rivière Tobique	Avant-baie	9	1	6	2	1968-1982
3	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	12	2	9	1	1966-1982
	Rivière Tobique	Avant-baie	1		1		1982
4	Rivière Nashwaak	Avant-baie	1		1		1983
	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	2		2		1983
5	Rivière East (Sheet Harbour)	Hautes terres*	2		2		1977
	Rivière Nashwaak	Avant-baie	25		4	21	1968-1988
	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	406	101	156	149	1966-1994
	Rivière Tobique	Avant-baie	1			1	1968
6	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	2		2		2001
7	Rivière Big Salmon	Arrière-baie	1		1		1968
	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	1		1		1983
8	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	1			1	1983
9	Rivière Big Salmon	Arrière-baie	1		1		1965
	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	3		3		1983
10	Rivière Big Salmon	Arrière-baie	1		1		1965
11	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	1			1	1966
12	Rivière Saint-Jean	Avant-baie	3		3		1983
13	Rivière Big Salmon	Arrière-baie	1		1		1965
Total			**788**	**176**	**301**	**311**	

*Voir le texte.

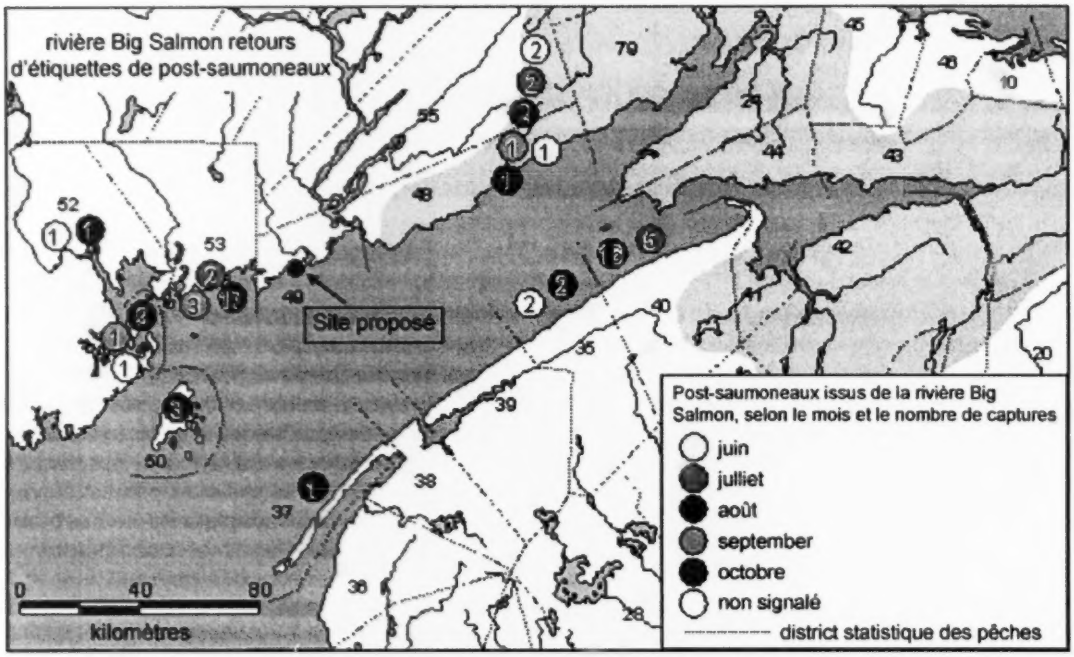

Figure 3. Emplacements et nombres de recaptures de postsmolts étiquetés sauvages et nés en écloserie dans la rivière Big Salmon, selon le mois de la recapture (d'après Amiro et coll., 2003). Le site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash est indiqué au moyen d'un cercle noir.

Les postsmolts et les saumons adultes utilisent cet habitat; ces derniers comprennent les adultes qui retournent pour une première fraie ainsi que les adultes après la fraie.

Postsmolts

On entend par postsmolt le stade de vie des saumons qui ont quitté la rivière pour la première fois, mais qui n'ont pas encore passé un hiver en mer (Allan et Ritter, 1975). Les connaissances actuelles sur la distribution et l'utilisation de l'habitat dans la baie de Fundy s'inspirent des répartitions historiques du saumon étiqueté (Jessop, 1976; Amiro et Jefferson, 1996; Amiro, 2003 : figure 3), de la télémétrie de smolts étiquetés au moyen d'émetteurs acoustiques (Lacroix et coll., 2005; Lacroix, 2008 : figure 4), de relevés de recherche au chalut (Lacroix et Knox, 2005) et de tendances historiques sur les pêches commerciales du saumon (Huntsman et Logie, 1938; Dunfield, 1974). La synthèse de ces études indique qu'au début de la phase marine, le saumon de l'arrière-baie de Fundy a tendance à migrer le long de la côte du Nouveau-Brunswick vers l'avant-baie de Fundy et le golfe du Maine. Les données de télémétrie indiquent que la voie de migration des postsmolts de l'arrière-baie de Fundy et des populations de la rivière Saint-Jean passe par la zone adjacente à Musquash, au Nouveau-Brunswick (Lacroix et coll., 2005; Lacroix, 2008). Certains individus peuvent quitter la baie de Fundy, sur une période d'environ cinq mois (de juin à octobre), mais une autre partie peut demeurer dans la baie pendant cette même période. La répartition des saumons pendant les mois d'hiver est inconnue.

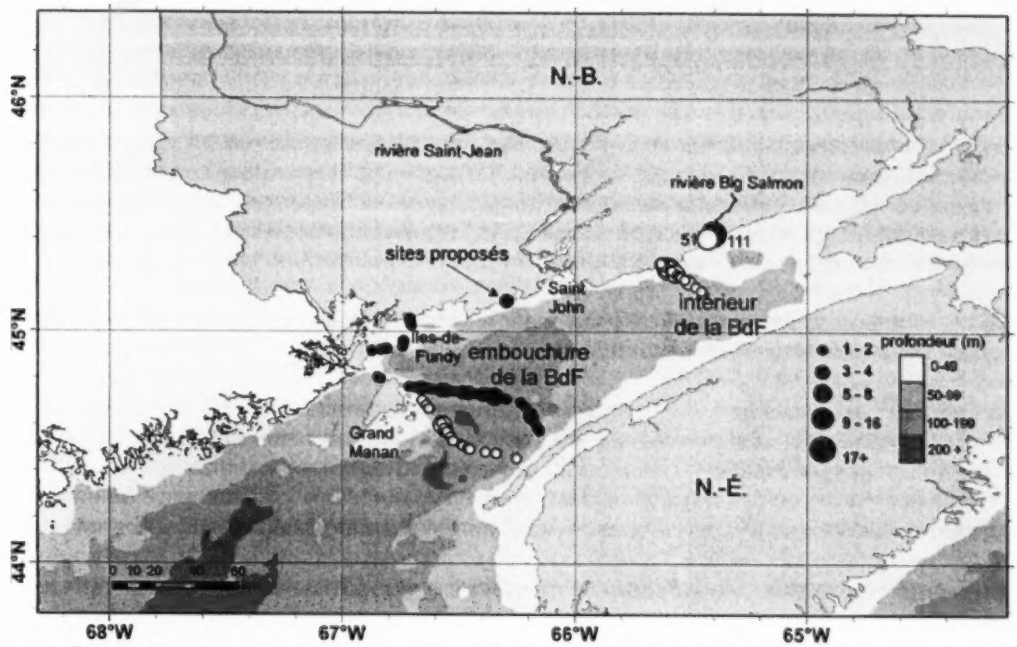

Figure 4. Distribution des post-smolts migrateurs (dotés d'émetteurs acoustiques) à partir de la rivière Big Salmon (N.-B.) en 2001 (cercles rouges) et en 2002 (cercles jaunes) selon le site des premières détections des réseaux d'antennes réceptrices qui bordent l'arrière-baie de Fundy et l'avant-baie de Fundy (tirée de Lacroix 2008; Lacroix, comm. pers., Secteur des sciences du MPO). Le site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash est illustré au moyen d'un cercle noir.

Adultes

Les données sur la répartition des saumons adultes dans la baie de Fundy sont tirées d'études limitées de marquage-recapture, des pêches commerciales historiques du saumon et d'études en cours sur des charognards après la fraie au moyen d'émetteurs satellites sur des étiquettes détachables. Jessop (1976) a signalé que sur 147 smolts étiquetés dans la rivière Big Salmon River (N.-B.) entre 1966 et 1974, sept poissons ont été recapturés au stade adulte et trois de ces sept poissons ont été capturés par des pêcheurs au filet ou à la fascine dans les districts statistiques des pêches 48 et 49 près de Saint-Jean (N.-B.) [figure 3]. Ritter (1989) a préparé un rapport sur un sous-ensemble de ces données (1967-1973) et a signalé que cinq poissons ont été capturés dans le cadre de pêches commerciales dans la zone au milieu de la baie de Fundy.

La pêche historique du saumon la plus importante dans la baie de Fundy a été effectuée au large de Saint-Jean, dans les districts statistiques des pêches 48 et 49 (Huntsman et Logie, 1938; Dunfield, 1974 : Figure 5), principalement dans une zone qui s'étendait de l'embouchure de la rivière Saint-Jean à la pointe Lepreau (N.-B.) et jusqu'à environ 20 km dans la baie de Fundy (Penney, 1983). La majorité des prises ont été effectuées à la fin du printemps et à l'été. Étant donné l'absence d'étiquettes récupérées, Jessop (1976) a formulé l'hypothèse selon laquelle la population de la rivière Big Salmon (arrière-baie de Fundy) a très peu contribué à la pêche. Il est plus probable que les débarquements étaient constitués de saumons de l'avant-baie de Fundy, principalement de remontes de la rivière Saint-Jean.

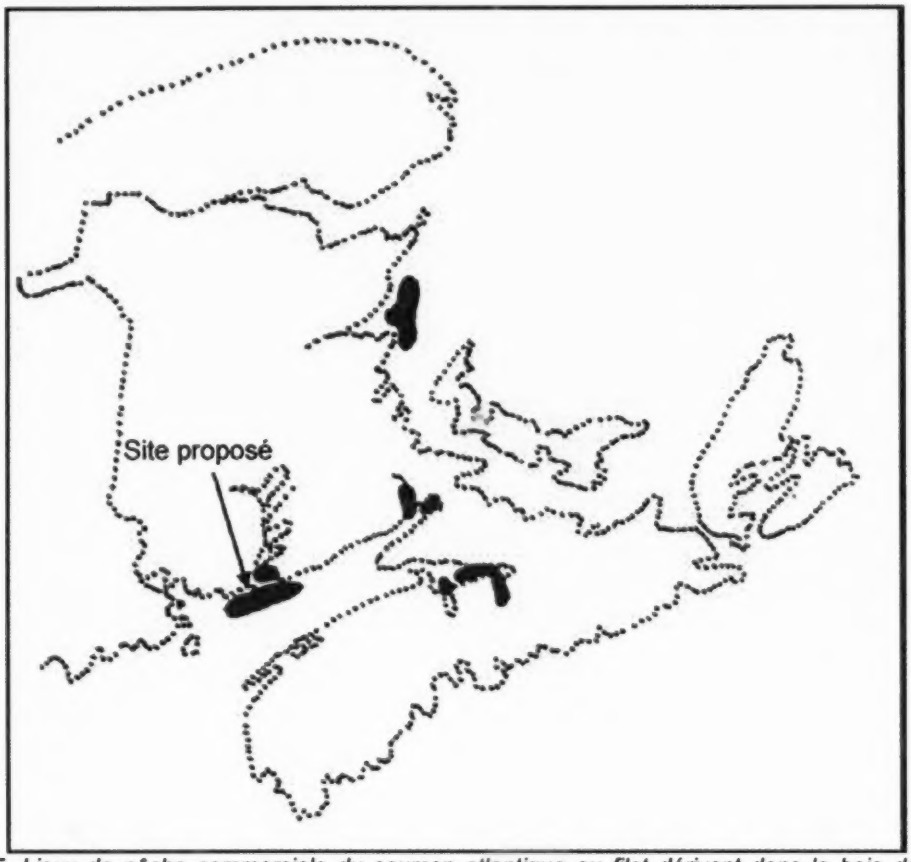

Figure 5. Lieux de pêche commerciale du saumon atlantique au filet dérivant dans la baie de Fundy (adaptée de Dunfield, 1974).

Les étiquettes d'archives détachables qui relayent les données à un satellite pour suivre la migration des charognards en milieu marin indiquent que ceux-ci demeurent dans la baie de Fundy pendant un certain temps (au moins plusieurs semaines) après leur retour en mer à la fin de l'automne. Cependant, la résolution spatiale de la technologie n'est pas assez perfectionnée pour déterminer si les corridors de migration des individus s'approchent du site piscicole proposé.

En résumé, la synthèse des renseignements existants indique qu'au début de la phase marine, les postsmolts de l'arrière-baie de Fundy et de l'avant-baie de Fundy ont tendance à migrer en longeant la côte du Nouveau-Brunswick vers l'avant-baie de Fundy et le golfe du Maine et que, du moins historiquement, les adultes étaient capturés au large du site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash, pendant de longues périodes à la fin du printemps.

Bien que peu de données existent sur le comportement des saumons adultes qui retournent frayer, selon le retour d'étiquettes des saumons de la rivière Saint-Jean, ces saumons seraient présents dans la baie de Fundy de mai à novembre (figure 6). On sait également qu'ils sont présents près de la ligne de côte et qu'ils entrent dans des estuaires et en sortent pendant cette période (certaines pêches commerciales utilisaient des fascines qui s'étendaient de la ligne de rivage à une courte distance en mer). On s'attendrait à ce que les adultes des trois UD (arrière-

baie de Fundy, avant-baie de Fundy et hautes terres du sud) qui reviennent passent près du site piscicole proposé pour ces raisons, et peut-être plus d'une fois.

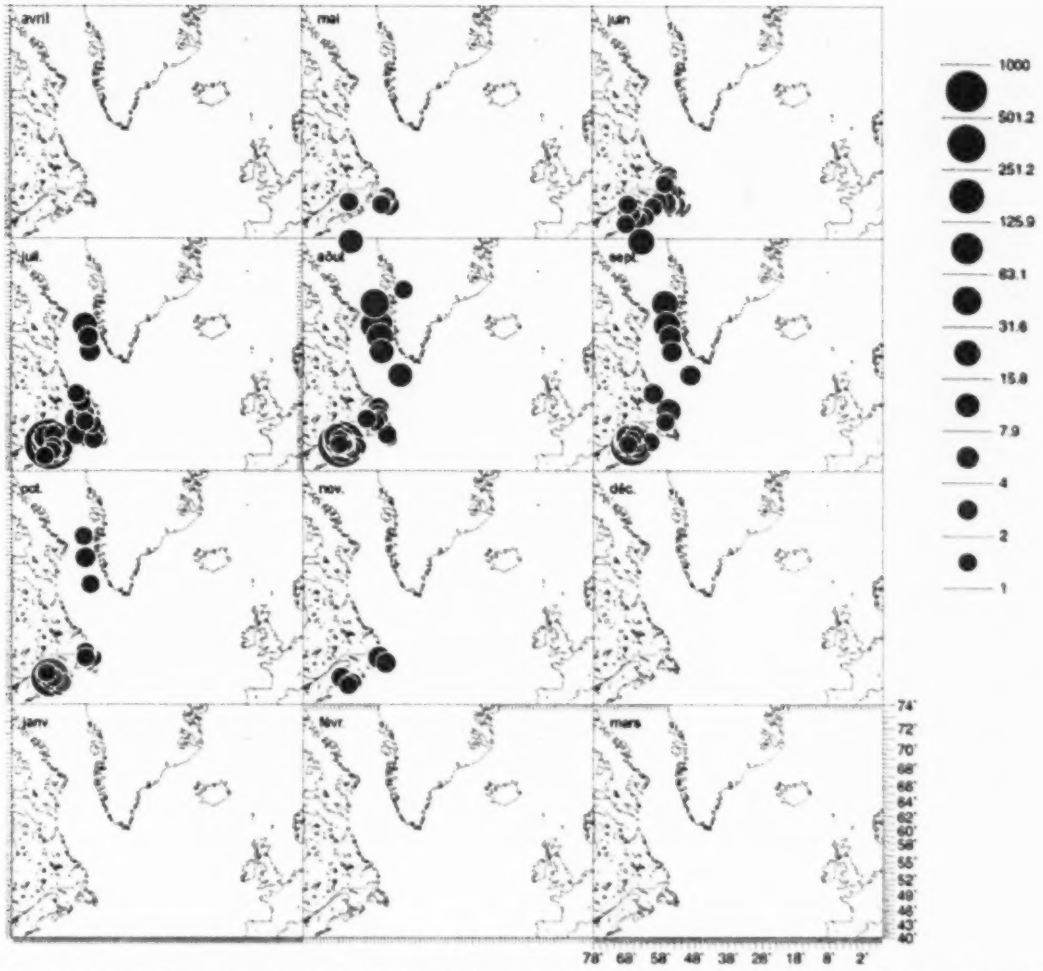

Figure 6. Recaptures de saumons ayant passés un an en mer (capturés dans les 12 à 24 mois suivant leur mise à l'eau) dans la rivière Saint-Jean. Les recaptures de smolts d'élevage étiquetés sont rassemblées pour toutes les années où il existe des données. Chaque case représente cinq minutes, à raison d'une carte par mois (selon le CIEM, 2008).

2) Comment les stades du cycle de vie des populations de saumon sauvage tirent-ils profit de l'habitat à proximité du site piscicole proposé?

Comme nous l'avons déjà mentionné, aucune étude sur des saumons sauvages n'a été entreprise dans les environs immédiats du site piscicole proposé. Il existe tout de même des données sur le saumon capturé au large du site. Des relevés au chalut sur les postsmolts ont été effectués dans la baie de Fundy à la fin du printemps entre 2001 et 2003 (figure 7; voir Lacroix et Knox, 2005, pour avoir des détails). Les sites d'échantillonnage s'étendaient de l'arrière-baie de Fundy jusque dans le golfe du Maine. Les postsmolts ont été choisis pour l'échantillonnage par chalut de surface pendant la période de la fin mai à juin. Soixante-trois postsmolts (sur un total de 161 saumons capturés) ont été examinés pour connaître le contenu

de leur estomac. On a déterminé que 60 individus avaient de la nourriture dans l'estomac. Ces résultats donnent à penser que les postsmolts qui quittent leurs rivières d'origine se nourrissent dans la zone générale au large (de 4 à 6 milles marins) du site piscicole proposé. On ne sait pas si des saumons d'autres stades de vie exploitent cette zone, et dans l'affirmative, on ne connaît pas la nature de cette utilisation. Toutefois, comme nous l'avons mentionné plus tôt, la région au large de Saint-Jean a déjà constitué un lieu relativement important de pêche commerciale du saumon. En résumé, s'il est impossible, avec les renseignements dont nous disposons, de déterminer avec confiance l'utilisation par les saumons de l'habitat à proximité du site piscicole proposé, on estime que la zone en général sert de corridor de migration ainsi que de zone d'alimentation à l'appui de la croissance, de la maturation et du reconditionnement après la fraie.

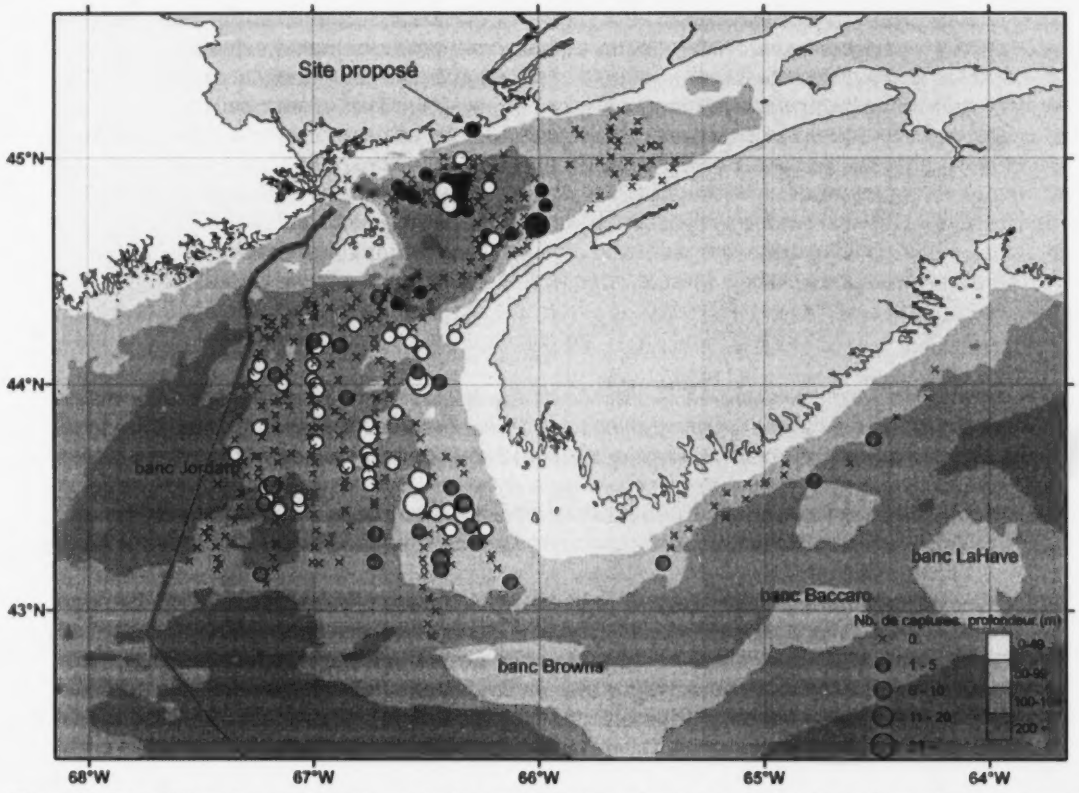

Figure 7. Répartition des postsmolts capturés pendant des relevés au chalut de surface dans la baie de Fundy et le golfe du Maine en 2001 (cercles rouges), en 2002 (cercles jaunes) et 2003 (cercles verts). La taille des cercles représente la taille des captures (voir la légende sur la carte); les sites de relevé au chalut sans capture sont représentés par un x (petits x noirs) [d'après Lacroix et Knox 2005; Lacroix, comm. pers., Secteur des sciences du MPO.] L'emplacement proposé pour le site piscicole dans l'anse Little Musquash est marqué d'un cercle noir plein.

3) <u>Quelle est la probabilité de répercussions sur la capacité de survie et de rétablissement des populations de saumon sauvage qui se trouvent à proximité du site piscicole proposé?</u>

En général, les sites aquacoles peuvent avoir des répercussions sur les populations sauvages par l'intermédiaire de plusieurs mécanismes, et plusieurs auteurs en parlent en détail (p. ex.

Amiro et coll., 2008b; MPO et MRNF, 2009; MPO, 2010a; Leggatt et coll., 2010; Price et coll., 2010). Ces mécanismes comprennent la transmission de parasites, d'agents pathogènes et de maladies qui affligent les saumons élevés en cage, la possibilité d'une augmentation du nombre de prédateurs parce que ceux-ci sont attirés vers les endroits où sont installées les cages et un éventail additionnel de séquences d'effets attribuables aux saumons d'élevage qui s'évadent. Le saumon atlantique des trois UD, ainsi que du segment de population distinct du Maine, pourrait subir les répercussions de ces mécanismes.

Les séquences des effets des saumons qui s'évadent sont examinées en détail par Leggatt et coll. (2010). De plus, quelques publications font un examen approfondi des répercussions éventuelles associées à des sites aquacoles. Dans l'Atlantique Nord, l'hybridation des saumons d'élevage évadés avec les populations sauvages est l'une des principales préoccupations (Leggatt et coll., 2010). L'hybridation peut en effet induire des changements dans le phénotype, qui peut adopter davantage les traits du saumon d'élevage, et mener à une perte d'adaptation locale et de variation génétique. Cette perte peut à son tour provoquer la plasticité du phénotype. On peut s'attendre à ce que tous ces facteurs réduisent l'intégrité génétique (ce qui se traduit par une baisse des taux de reproduction pendant la durée de vie, une baisse du taux de croissance des populations et une résilience inférieure aux perturbations environnementales) des populations sauvages. Si le saumon d'élevage qui s'est évadé a un taux de reproduction réussie inférieur à celui des saumons sauvages (voir l'étude à ce sujet dans Leggatt et coll., 2010), sa réussite peut dépendre de l'abondance des saumons dans les populations sauvages. Dans des endroits où des populations petites et en voie d'extinction sont exposées à des intrusions répétées par des évadés (dans le cas qui nous concerne, toutes les populations de l'arrière-baie de Fundy ainsi que de nombreuses populations de l'avant-baie de Fundy et des hautes terres du sud), l'introgression du matériel génétique est probable (Leggatt et coll., 2010).

On sait que des saumons provenant de l'avant-baie de Fundy et de l'arrière-baie de Fundy se trouvent dans les eaux au large du site piscicole proposé. Il est donc possible que cette proximité des habitats occupés par des saumons augmente la probabilité d'interaction du site piscicole proposé avec les saumons sauvages, surtout sous forme de la transmission éventuelle de maladies et de parasites, quant à la probabilité d'interaction de saumons sauvages avec d'autres sites aquacoles dans l'avant-baie de Fundy. La probabilité absolue d'interaction et les répercussions afférentes n'ont pas été déterminées.

Si les répercussions sur la capacité de survie et le rétablissement du saumon ne peuvent être quantifiées ou comparées directement aux effets potentiels des sites salmonicoles existants, le projet proposé a malgré tout le potentiel de réduire l'efficacité des mesures de rétablissement des populations dans ces UD. Un taux de survie réduit dans l'environnement marin a été désigné en tant que menace à la survie du saumon dans les UD de l'avant-baie de Fundy, des hautes terres du sud et de l'arrière-baie de Fundy, et, si le taux de survie diminue davantage, le rétablissement en sera d'autant plus compliqué. Selon les analyses de Leggatt et coll. (2010), les répercussions de l'aquaculture sur les populations sauvages dépendent du contexte et à la fois de l'ampleur du stresseur et de la sensibilité de l'écosystème ou de la composante de l'écosystème. Les saumons des trois UD sont en faible abondance par rapport aux années précédentes, et malgré les hausses de l'abondance observée dans les dernières années, les populations sont en baisse. De ce fait, les populations de saumon dans ces UD sont sensibles au stress accru. On pourrait donc s'attendre à ce que les activités qui augmentent la mortalité au-delà des niveaux actuels augmentent la vitesse de déclin et limitent l'efficacité des mesures de rétablissement axées sur d'autres parties du cycle de vie.

4) Comment les mesures d'atténuation arrivent-elles à réduire toute répercussion sur les populations de saumon sauvage qui se trouvent à proximité du site piscicole proposé?

Dans un examen des pratiques utilisées par l'industrie de l'aquaculture dans le secteur Scotia-Fundy mené par le MPO en 1999, le MPO a dégagé quelques objectifs prioritaires qui pourraient réduire le risque d'interaction entre les poissons sauvages et d'élevage (MPO, 1999). La liste des objectifs prioritaires de réduction du risque d'interaction prévue par le MPO (1999) a été mise à jour par (Amiro et coll., 2008b). Voici en quoi consiste la mise à jour :

- améliorer le confinement, en commençant par l'élaboration et la mise en œuvre de codes de pratique, dont des plans d'intervention d'urgence et un système de déclaration des poissons qui s'échappent;
- améliorer la gestion de la santé des poissons, en commençant par l'achèvement des principales modifications au *Règlement sur la protection de la santé des poissons* et l'achèvement et la mise en œuvre de codes de pratiques provinciaux, dont des plans d'intervention d'urgence et un système de déclaration de maladies précises;
- mettre à jour la politique sur les introductions et les transferts de poissons et améliorer les mesures d'applications afférentes;
- améliorer l'enseignement et la formation offerts aux travailleurs de l'aquaculture, surtout en ce qui a trait au confinement et à la gestion des fermes d'élevage et des écloseries;
- veiller à ce que les stocks de poissons sauvages soient égaux ou supérieurs aux seuils de conservation;
- continuer d'utiliser les stocks locaux en tant que donneurs, dans la mesure du possible, pour l'aquaculture actuelle, ou utiliser d'autres souches si ces stocks sont stériles ou confinés adéquatement;
- continuer d'incorporer l'analyse des risques au processus d'analyse sur l'emplacement d'écloseries et de fermes d'élevage de saumon.

Selon les données existantes, il est impossible de faire une évaluation quantitative de la probabilité de réduction des risques si les mesures ci-dessus étaient mises en œuvre, pas plus qu'il est possible de classer ces mesures selon la probabilité ou l'ampleur de la réduction des risques.

5) Dans quelle mesure les répercussions sur les populations de saumon sauvage qui se trouvent à proximité du site piscicole proposé se comparent-elles aux répercussions d'autres sources anthropiques?

Plusieurs évaluations approfondies de menaces potentielles à la survie des saumons ont été entreprises (par exemple, Amiro et coll., 2008b; DFO et MRNF, 2009; MPO, 2010a; Leggatt et coll., 2010). Aucune de ces publications n'offre un classement relatif de la gravité des répercussions de sources anthropiques connues ou présumées, bien que le rapport du MPO et du MRNF (2009) indique la proportion de populations de saumon qui sont susceptibles d'être influencées par une activité donnée et les répercussions dans des populations données d'une activité sur l'abondance des géniteurs. Le faible taux de survie en mer est l'un des facteurs qui limitent le rétablissement des populations dans les trois UD, bien qu'il varie d'une UD à l'autre.

Le MPO (2010a) a dressé une brève liste des menaces potentielles au saumon de l'environnement marin de l'arrière-baie de Fundy, dont : les interactions avec le saumon d'élevage et d'écloserie, les changements dans l'environnement, les pêches en milieu marin et estuarien et les phénomènes associés à la diminution des populations. Aucune de ces

publications revues par des pairs ne présente un classement relatif de la gravité des répercussions des sources anthropiques connues ou supposées. Toutefois, la présence d'un site d'élevage en cages peut modifier l'habitat à proximité de la ferme. De plus, le site piscicole proposé dans l'anse Little Musquash élargit considérablement l'aire de répartition de la salmoniculture dans la baie de Fundy.

Si les répercussions du site piscicole proposé par rapport à d'autres sources anthropiques ne peuvent être entièrement décrites, elles ont tout le même la capacité de diminuer l'efficacité des mesures prises pour réduire les répercussions d'autres sources. Toutes les pêches commerciales et récréatives ont été fermées dans les UD de l'avant-baie de Fundy, de l'arrière-baie de Fundy et des hautes terres du sud en réponse à la baisse d'abondance du saumon dans ces régions. Dans la région de l'arrière-baie de Fundy, les banques de gènes vivants sont actuellement utilisées pour conserver la diversité génétique du saumon dans les populations restantes. Des activités de chaulage ont été mises en branle dans la région des hautes terres du sud pour atténuer la menace que représente l'acidification des rivières, et d'autres activités de chaulage sont prévues. Des améliorations au passage du poisson ont été apportées dans les trois régions, dont l'ouverture de la chaussée de la rivière Petitcodiac (N.-B.) et l'amélioration du passage des poissons aux installations de la rivière Gaspereau (N.-É.), par exemple. Le MPO collabore actuellement avec Énergie NB pour améliorer le passage des poissons sur la rivière Saint-Jean en amont du barrage Mactaquac. Les activités ayant le potentiel de mettre en péril la survie des saumons dans ces régions doivent être évaluées dans le contexte des activités qui ont été entreprises pour améliorer leur capacité de survie.

Sources d'incertitude

La portée et l'étendue des conseils fournis dans ce PSRS sont restreintes en raison de contraintes de temps pour l'offre d'un avis scientifique; l'échéance était fixée au plus tard le 15 janvier 2011. Avec plus de temps pour faire l'évaluation, nous aurions pu expliquer plusieurs points abordés aux présentes en détail, bien qu'il soit peu probable que ces détails aient modifié les conclusions générales de cette réponse. Une analyse de nature plus quantitative n'aurait probablement pas pu être réalisable, étant donné la rareté des renseignements existants. Par exemple, une analyse quantitative des effets sur l'intégrité des populations nécessiterait des données au sujet de l'ampleur et de la fréquence à laquelle des poissons s'évadent, de l'information sur la proportion de poissons évadés qui entrent dans les rivières et des estimations de l'abondance des saumons dans ces rivières. Ces données ne sont pas recueillies pour la plupart des rivières. Par ailleurs, il importe de noter que le nombre de poissons qui s'évadent repose sur des déclarations volontaires par l'industrie de l'aquaculture; il n'existe aucun système de contrôle indépendant des poissons qui se sont évadés. Le système de déclaration volontaire, ainsi que tout décalage inhérent entre les évasions et leur déclaration, peut déterminer le délai dans lequel les autorités de réglementation apprennent l'existence des évasions et leur capacité d'y réagir d'une façon ou d'une autre.

Conclusions

1) Le développement de la salmoniculture au site proposé a la capacité d'induire des répercussions sur les populations de saumon de trois unités désignables (UD) : 1) l'arrière-baie de Fundy, 2) l'avant-baie de Fundy et 3) les hautes terres du sud. L'UD de l'arrière-baie de Fundy a été désigné « en voie de disparition » en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). En ce qui concerne les UD de l'avant-baie de Fundy et des hautes terres du sud, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a recommandé la désignation « en voie de disparition ». C'est un fait connu que les UD de l'arrière-baie de Fundy et de l'avant-baie de Fundy sont présentes à proximité du site

proposé. Dans le cas des saumons de l'UD des hautes terres du sud, il est probable qu'ils soient parfois présents près du site (certaines populations vivent directement de l'autre côté de la baie de Fundy, en Nouvelle-Écosse), mais les effets sur ces saumons pourraient survenir par l'intermédiaire des interactions avec les saumons évadés.

2) La zone générale située autour du site proposé dans l'anse Little Musquash est considérée en tant que corridor de migration et zone d'alimentation de saumons qui intervient en faveur de leur croissance, de leur maturation et de leur reconditionnement après la fraie.

3) La synthèse des données disponibles indique qu'au début de la phase en milieu marin, les postsmolts de l'arrière-baie de Fundy ont tendance à migrer en longeant le côté néo-brunswickois de la baie de Fundy, du moins de quatre à six milles marins du site, et peuvent circuler dans l'arrière-baie de Fundy.

4) Historiquement, les saumons adultes étaient capturés dans la zone tout juste au large du site proposé de l'anse Little Musquash pendant des périodes prolongées à la fin du printemps. Selon les retours d'étiquettes de saumons de la rivière Saint-Jean, les adultes qui remontent la rivière pour se reproduire se trouvent dans la baie de Fundy au moins de mai à novembre. On a aussi décelé leur présence près de la ligne de côte, et on sait qu'ils entrent dans les estuaires et en sortent pendant cette période. On s'attendrait à ce que les saumons qui remontent, à tout le moins ceux de l'arrière-baie de Fundy et de l'avant-baie de Fundy, passent près du site piscicole proposé, et peut-être plus d'une fois.

5) Les activités salmonicoles peuvent avoir des répercussions sur les populations sauvages : par la transmission de parasites, d'agents pathogènes et de maladies qui affligent les saumons d'élevage, par l'augmentation possible du nombre de prédateurs attirés par les cages et par une gamme de voies additionnelles qui découlent des saumons d'élevage qui s'évadent. Les évadés peuvent retourner en eau douce, arriver à maturité et se reproduire avec des congénères sauvages. Les hybrides qui découlent de cette reproduction peuvent réduire la valeur sélective des populations sauvages en augmentant le risque de dépression de consanguinité. Les saumons des trois UD sont moins nombreux maintenant en comparaison aux niveaux antérieurs et sont hautement vulnérables à un stress et à une mortalité accrus.

6) Quelques mesures d'atténuation ont été cernées pour réduire les répercussions des activités aquacoles sur les populations de saumon sauvage, bien que la probabilité que ces risques soient réduits si ces mesures étaient mises en place soit inconnue.

7) La gravité relative des répercussions potentielles du site piscicole proposé en comparaison à d'autres sources anthropiques ne peut être déterminée. Cependant, ces impacts ont la capacité de réduire l'efficacité des mesures visant à améliorer la viabilité des populations et à prévenir leur disparition. Toutes les pêches commerciales et récréatives ont été fermées dans l'avant-baie de Fundy, l'arrière-baie de Fundy et les hautes terres du sud. L'établissement de banques de gènes vivants sert actuellement à conserver la diversité génétique du saumon de l'arrière-baie de Fundy. On a entrepris des activités de chaulage dans l'UD des hautes terres du sud. Des améliorations au passage des poissons ont été entreprises dans les trois régions. De plus, les activités qui pourraient compromettre la survie des saumons dans ces régions doivent être évaluées dans le contexte des activités qui ont été mises en branle pour assurer leur capacité de survivre.

Sources de renseignements

Allan, I.R.H. et J.A. Ritter. 1975. Salmonid terminology. J. Cons. int. Explor. Mer. 37(3): 293-299.

Amiro, P.G. 2003. Population status of inner Bay of Fundy Atlantic salmon (*Salmo salar*) to 1999. DFO Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2488.

Amiro, P.G. et E.M. Jefferson. 1996. Status of Atlantic salmon in Salmon Fishing Area 22 and 23 for 1995, with emphasis on inner Bay of Fundy stocks. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/134.

Amiro, P.G., A.J.F. Gibson et K. Drinkwater. 2003. Identification and exploration of some methods for designation of critical habitat for survival and recovery of inner Bay of Fundy Atlantic salmon (*Salmo salar*). DFO Atl. Fish. Res. Doc. 2003/120. 25p

Amiro, P.G., J.C. Brazner et J. Voutier. 2008a. An assessment of the potential for recovery of the Atlantic salmon designated unit for the inner Bay of Fundy: habitat issues. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2008/058.

Amiro, P.G., J.C. Brazner et J. Voutier, J. 2008b. An assessment of the potential for recovery of the Atlantic salmon designated unit for the inner Bay of Fundy: threats. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2008/058.

CIEM. 2008. Report of the Workshop on Salmon Historical Information – New Investigations from old Tagging Data (WKSHINI), 18–20 septembre 2008, Halifax, Canada. ICES CM 2008/DFC:02. 55 pp.

Dunfield, R.W. 1974. Types of commercial salmon fishing gear in the Maritime provinces 1971. DOE, Fish. Mar. Serv., Resource Develop. Branch, Halifax, NS. Info. Public. MAR/N-71-1.

Gibson, A.J.F., D.C. Hardie, P.T. O'Reilly et H.D. Bowlby. 2011 (en cours d'examen). Populations on the brink: low abundance of Southern Upland Atlantic salmon in Nova Scotia, Canada. North American Journal of Fisheries Management.

Gibson, A.J.F., H.D. Bowlby, J.R. Bryan et P.G. Amiro. 2008. Population viability analysis of inner Bay of Fundy Atlantic salmon with and without live gene banking. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2008/057.

Gibson, A.J.F., H.D. Bowlby, D.L. Sam et P.G. Amiro. 2009. Review of DFO Science information for Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in the Southern Upland region of Nova Scotia. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2009/081.

Huntsman, A.G. et R.R. Logie. 1938. The influence of salinity on the distribution of salmon in the Saint John Region. Fish. Res. Board Can. MS. Rep. Biol. Stn. 130; Atlantic salmon and trout investigations 1938. 13(9).

Jessop, B.M. 1976. Distribution and timing of tag recoveries from native and nonnative Atlantic salmon (Salmo salar) released into the Big Salmon River, New Brunswick. J. Fish. Res. Board Can. 33: 829-833.